

CH 680170 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

11 CH 680170 A5

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: G 06 K 19/16  
B 32 B 3/00  
B 32 B 33/00  
B 44 F 1/00

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 1339/91

22 Anmeldungsdatum: 03.05.1991

24 Patent erteilt: 30.06.1992

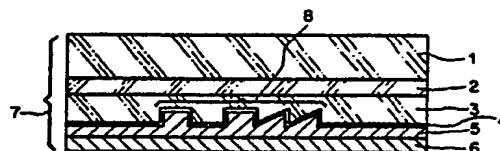
45 Patentschrift  
veröffentlicht: 30.06.1992

73 Inhaber:  
Landis & Gyr Betriebs AG, Zug

72 Erfinder:  
Minnetian, Ohannes, Luzern  
Antes, Gregor, Zürich  
Staub, René, Zug

54 Schichtverbund mit Beugungsstrukturen.

57 Ein Schichtverbund (7) mit Beugungsstrukturen (8), die zur Erhöhung der Fälschungssicherheit eines Dokuments dienen, enthält eine Reflexionsschicht (4), die aus einem Halbleiter-Material besteht. Diese Schicht zeichnet sich durch einen hohen Brechungsindex aus, ist bei den vorzugsweise anwendbaren Dicken von 5 ... 60 Nanometer weitgehend transparent und bietet über die Wahl der Dicke der Schicht gute Möglichkeiten zur Farbgestaltung. Gut geeignet sind auch Schichtdicken im Bereich 40 bis 150 Nanometer, denn dann ist die Reflexionsschicht (4) für sichtbares Licht undurchlässig, aber für infrarotes Licht transparent.



BEST AVAILABLE COPY



CH 680170 A5

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schichtverbund der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Ein solcher Schichtverbund wird vorteilhaft zur Erhöhung der Fälschungssicherheit von Dokumenten aller Art verwendet, wobei der Schichtverbund mit seinen auffälligen optisch variablen Mustern auf das zu schützende Dokument geklebt wird.

Ein Schichtverbund mit Beugungsstrukturen ist aus der EP-A 0 401 466 bekannt. Diese Schichtverbunde enthalten eine Reflexionsschicht, die aus einem Metall, beispielsweise Aluminium, oder aus einem Dielektrikum besteht.

Verschiedene Prägeverfahren zum kostengünstigen Vervielfältigen von optischen Beugungsstrukturen in thermoplastische Oberflächen sind beispielsweise in den CH-PS 661 683, CH-PS 595 664 und CH-PS 594 936 beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schichtverbund der eingangs genannten Art zu schaffen, der sowohl eine relativ hohe Reflektivität als auch eine hohe Transparenz im Bereich des sichtbaren und/oder infraroten Lichts bei gleichzeitig hoher chemischer Beständigkeit aufweist. Gleichzeitig soll auch der Brechungsindex gross sein.

Die genannte Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Durch eine relativ hohe Reflektivität von 20 bis 30% bei gleichzeitig infolge geringer Absorption hoher Transparenz wird erreicht, dass sowohl die Beugungsstruktur als auch der Hintergrund gut sichtbar sind, wie dies beispielsweise beim Schutz von in Pässen eingeklebten Passfotos mittels Beugungsstrukturen angestrebt wird.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Querschnitt durch einen Schichtverbund.

In der Figur bedeutet 1 eine transparente Stabilisationsschicht, auf der in der angegebenen Reihenfolge eine Zwischenschicht 2, eine erste Lackschicht 3, eine Reflexionsschicht 4, eine zweite Lackschicht 5 und eine Kleberschicht 6 aufgebracht sind. Die Schichten 1 bis 6 bilden einen Schichtverbund 7. Zwischen den Lackschichten 3 und 5 sind optische Beugungsstrukturen 8 eingebettet.

Die Beugungsstrukturen 8 werden durch die Stabilisationsschicht 1, die Zwischenschicht 2 und die Lackschicht 3 hindurch beleuchtet. Das gebeugte und reflektierte Licht wird durch die Schichten 1 bis 3 hindurch zum Betrachter zurückgeworfen. Ein Teil des Lichts tritt auch durch die Reflexionsschicht 4 hindurch, so dass gegebenenfalls unter dem Schichtverbund 7 vorhandene Bilder oder andere Merkmale eines Dokuments, auf das der Schichtverbund 7 aufgeklebt wird, sichtbar sind.

Die Stabilisationsschicht 1 besteht mit Vorteil aus einer warmfesten, klaren Folie von hoher optischer Qualität. Sie kann farblos oder eingefärbt sein. Beispielsweise können fluoreszierende oder phospho-

reszierende Farbstoffe enthalten sein, um bessere Möglichkeiten zur maschinellen Verarbeitung der mit einem Sicherheitsmerkmal versehenen Dokumente, auf die ein solcher Schichtverbund 7 später aufgebracht wird, zu schaffen. Als Schichtmaterial ist beispielsweise Polyester sehr geeignet, der sich neben der hohen optischen Qualität durch eine hohe Zugfestigkeit und eine hohe Temperaturbeständigkeit auszeichnet. Vorteilhaft weist die Stabilisationsschicht 1 eine Dicke von 9 bis 50 Mikrometer auf, damit sie einerseits genügend fest ist und andererseits auf dem Dokument, auf das sie appliziert wird, nicht zu stark aufrägt. Derart dünne Schichten widerstehen sehr gut betrügerischen Ablöseversuchen, da sie an den Kanten nur eine geringe Angriffsfläche bieten.

Als Zwischenschicht 2 ist ein Haftvermittler (Primer) ganzflächig auf der Stabilisationsschicht 1 aufgebracht. Der Haftvermittler bewirkt ein hohes Haftvermögen zwischen der Stabilisationsschicht 1 und der nachfolgenden Lackschicht 3. Als Haftvermittler dient vorteilhaft ein Lack auf der Basis von Polyurethan, damit die Zwischenschicht 2 gegen Licht, vor allem gegen ultraviolettes Licht, und gegen Lösungsmittel beständig ist. Die Zwischenschicht 2 weist eine Auftragsdicke im Mikrometerbereich auf, vorzugsweise 0,8 bis 2 Mikrometer. Vorteilhaft sind für die Stabilisationsschicht 1 auch Folien verwendbar, die bereits beim Lieferanten mit der Zwischenschicht 2 überzogen wurden.

Die Lackschicht 3 kann auch direkt auf die Stabilisationsschicht 1 aufgetragen sein, falls das Haftvermögen der Lackschicht 3 auf der Stabilisationsschicht 1 genügt. Vorteilhaft kann das Haftvermögen mittels einer Vorbehandlung der Stabilisationsschicht 1, z.B. in einer Korona- oder Plasmaentladung, erhöht werden. Eine Grenzschicht zwischen der Lackschicht 3 und der Stabilisationsschicht 1 bzw. eine durch die Vorbehandlung veränderte Oberflächenschicht der Stabilisationsschicht 1 übernimmt in diesen Beispielen die Funktion der Zwischenschicht 2.

Die erste Lackschicht 3 ist vorteilhaft in mindestens einem Arbeitsgang aufgetragen und weist eine Schichtdicke zwischen 0,5 und 2,0 Mikrometer auf.

Anschliessend wird die Reflexionsschicht 4 auf die Lackschicht 3 aufgebracht, wobei die Lackschicht 3 mit Vorteil mittels einer Koronaentladung vorbehandelt ist, um eine gute Haftung der Reflexionsschicht 4 auf der Lackschicht 3 zu bewirken. Die Reflexionsschicht 4 besteht aus einem Halbleiter-Material. Sie kann aus einer einzigen Schicht, aber auch aus mehreren Schichten bestehen. Als Halbleiter-Material kommen beispielsweise Silizium, Germanium, Cadmiumsulfid und Zinnsulfid ( $\text{SnS}$ ,  $\text{SnS}_2$ ) in Frage. Diese Halbleiter-Materialien zeichnen sich durch einen hohen Brechungsindex aus. Durch den hohen Brechungsindex wird erreicht, dass sich die gewünschten Effekte mit einer geringen Anzahl von Schichten erreichen lassen, beispielsweise durch eine einzige Schicht. Vorteilhaft ist auch, dass die Halbleiter-Materialien beim Prägen der Beugungsstrukturen 8 nicht dazu neigen, am Prägewerkzeug zu haften. Die Werkzeugver-

schmutzung ist also sehr gering, was gleichbedeutend mit hoher Werkzeug-Standzeit und geringeren Fertigungskosten ist. Ausserdem zeichnen sich die Halbleiter-Materialien dadurch aus, dass sie bei den in Frage kommenden Schichtdicken für sichtbares und/oder infrarotes Licht gut transparent sind und dass mittels der Wahl der Dicke bestimmte Farbeffekte erreicht werden können. Vorteilhaft hinsichtlich der Möglichkeiten zur Farbgestaltung ist für die Dicke der Reflexionsschicht 4 ein Bereich von 10 bis 40 Nanometer. Ansonsten sind Schichtdicken von 5 bis 150 Nanometer möglich.

Wenn die Dicke der Reflexionsschicht 4 im Bereich von 5 bis 40 Nanometer liegt, ist die Schicht für sichtbares und infrarotes Licht transparent. Bei Dicken von 40 bis 150 Nanometer ist die Schicht nur für infrarotes Licht transparent, im Bereich zwischen 40 und 60 Nanometer besteht eine beschränkte Transparenz für sichtbares Licht. Durch eine solche Wahl der Schichtdicke kann vorteilhaft erreicht werden, dass Merkmale des Dokuments visuell nicht mehr sichtbar, jedoch durch infrarotes Licht maschinenlesbar sind.

Das Halbleiter-Material kann vorteilhaft Silizium sein. Silizium zeichnet sich durch hohe chemische Beständigkeit aus. Vorteilhaft ist auch, dass Silizium eine sehr kleine Absorption für infrarote Strahlung aufweist. Dadurch ist es möglich, unter einem Schichtverbund 7 verborgene Informationen eines Dokuments mittels eines mit Infraroter oder Laser-Strahlung arbeitenden Lesegeräts maschinell zu lesen. Bei Verwendung von Silizium können bei einer Dicke von etwa 10 Nanometer gelbliche bis goldene Farbtöne erreicht werden, während bei einer Dicke von etwa 40 Nanometer bräunliche bis rötliche Farbtöne erzielt werden können.

Zum Erzeugen der Reflexionsschicht 4 stehen erprobte Verfahren zur Verfügung, so beispielsweise das Vakuum-Aufdampfen, das sogenannte «Sputtern» und das Abscheiden aus flüssigen Phasen oder aus der Gasphase. Die Erzeugung von Silizium-Schichten ist dabei grosstechnisch besonders gut beherrscht.

Mit einem der einleitend erwähnten bekannten Prägeverfahren ist das Reliefprofil wenigstens einer optischen Beugungsstruktur 8 mit einer geheizten Matrize durch die Reflexionsschicht 4 hindurch in die Lackschicht 3 eingeprägt.

Das Relief der Beugungsstrukturen 8 weist eine typische Profilhöhe von etwa 0,5 Mikrometer auf. Ein Auftrag der zweiten Lackschicht 5 von etwa 0,15 bis 2,0 Mikrometer Dicke (z.B. 1 Mikrometer) ebnet das Relief völlig ein. Das Mikrostrukturprofil ist somit für Fälschungen nicht zugänglich. Mit Vorteil wird für beide Lackschichten 3 und 5 das gleiche thermoplastische Material verwendet, beispielsweise ein Acrylpolymerlack.

Der Acrylpolymerlack der Lackschicht 3 kann so eingefärbt werden, dass sie wenigstens in einem vorbestimmten Teil des Lichtspektrums transparent ist. Dabei können auch fluoreszierende oder phosphoreszierende Farbstoffe Verwendung finden. Die Beugungsstrukturen 8 bleiben in einer vorbestimmten Farbe maschinell oder visuell auslesbar. Ist beispielsweise der Farbstoff nur für infrarotes

Licht durchlässig, sind die Beugungsstrukturen 8 dem unbewaffneten Auge verborgen und nur mittels eines hier nicht gezeigten Lesegerätes erkennbar, das die Anwesenheit der Beugungsstrukturen 8 festzustellen vermag.

Die abschliessend aufgebraachte Kleberschicht 6 kann selbstklebend sein, kann aber auch aus einem durch Wärme oder durch UV-Bestrahlung aktivierbaren Kleber bestehen. Schliesslich ist es auch möglich, den ganzen Schichtverbund 7 als Heissprägefolie auszubilden. In einem solchen Fall kann die Stabilisationsschicht 1 entfallen. Zusätzlich ist bei einer Heissprägefolie eine Trennschicht vorhanden.

Die vorbeschriebenen Schichtverbunde können auf Dokumente plaziert werden, um Verfälschungen des Hintergrunds wie zum Beispiel das Austauschen von Fotos in Pässen oder bei Identitätsausweisen, Führerscheinen etc. zu verhindern.

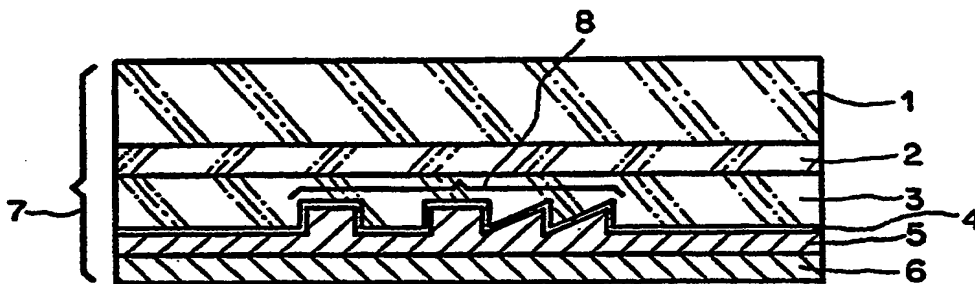
#### Patentansprüche

1. Schichtverbund mit einer zwischen zwei Lackschichten (3; 5) eingebetteten Reflexionsschicht (4), mit durch Prägung erzeugten Beugungsstrukturen (8), die optisch variable Muster bilden, und mit einer Kleberschicht (6) zum Verbinden mit der Oberfläche eines zu schützenden Dokuments, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflexionsschicht (4) aus einem Halbleiter-Material besteht.

2. Schichtverbund nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halbleiter-Material der Reflexionsschicht (4) Silizium ist.

3. Schichtverbund nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Reflexionsschicht (4) 10 bis 40 Nanometer beträgt.

4. Schichtverbund nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Reflexionsschicht (4) 40 bis 150 Nanometer beträgt.



BEST AVAILABLE COPY